

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-187200

(43)Date of publication of application : 04.07.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333

G09F 9/00

H01J 9/02

H01J 11/02

(21)Application number : 11-362993

(71)Applicant : CORNING INC

(22)Date of filing : 21.12.1999

(72)Inventor : LABORDE PASCALE
THEMONT JEAN-PIERRE

(30)Priority

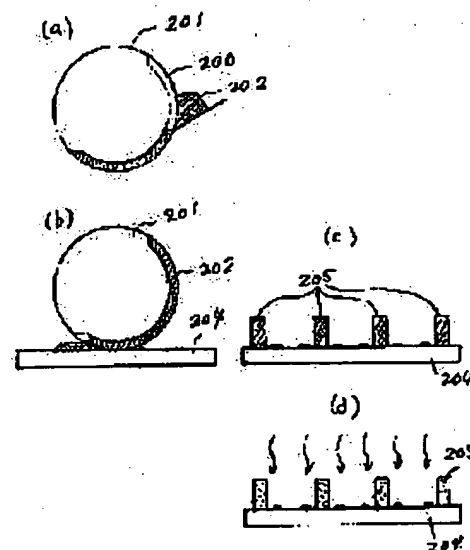
Priority number : 98 98403244 Priority date : 21.12.1998 Priority country : EP

(54) PRODUCTION OF OPAQUE RIB STRUCTURE FOR DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for forming opaque rib structures for a plasma address type liquid crystal display which does not leave opaque material films between the rib structures by using a micromolding technique.

SOLUTION: A temporary mask is formed in the plural portions of a substrate 204 surface. A glass paste layer having curable material and at least one pigment compounded with the inside thereof is deposited to cover the substrate 204 and the temporary mask, by which the rib structures consisting of the glass paste are micromolded on the surface of the substrate 204 existing in the regions between the masked portions. Any residual paste material layers existing on the temporary mask are removed and the temporary mask is removed from the substrate 204. The substrate 204 having the micromolded rib structures thereon is then baked.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-187200

(P2000-187200A)

(43) 公開日 平成12年7月4日(2000.7.4)

| (51) Int.Cl. | 識別記号 | F I | テマコード(参考) |
|----------------|-------|----------------|-----------|
| G 0 2 F 1/1333 | | C 0 2 F 1/1333 | |
| G 0 9 F 9/00 | 3 3 8 | C 0 9 F 9/00 | 3 3 8 |
| H 0 1 J 9/02 | | H 0 1 J 9/02 | F |
| 11/02 | | 11/02 | B |

審査請求 未請求 請求項の数21 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-362993

(22) 出願日 平成11年12月21日(1999.12.21)

(31) 優先権主張番号 9 8 4 0 3 2 4 4. 1

(32) 優先日 平成10年12月21日(1998.12.21)

(33) 優先権主張国 ヨーロッパ特許庁 (E P)

(71) 出願人 397068274

コーニング インコーポレイテッド

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14831

コーニング リヴァーフロント プラザ
1

(72) 発明者 バスカル ラボルド

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14830

コーニング ゴフ ロード 3076

(72) 発明者 ジャン-ピエール テモン

フランス国 77690 モンディエニ スユ

ール ロソン リュ デ ウーソー 19

(74) 代理人 100073184

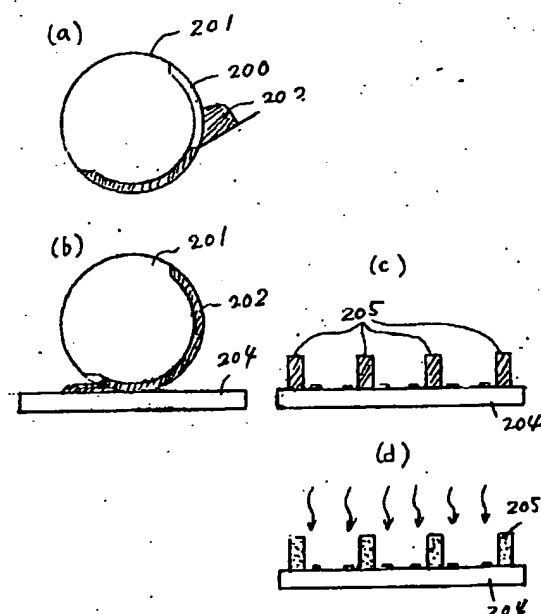
弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ディスプレイパネル用不透明リブ構造の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 マイクロ成型技法を用い、リブ構造の間に不透明材料膜を残さない、プラズマアドレス型液晶ディスプレイ用不透明リブ構造の作成方法を提供する。

【解決手段】 基板表面の複数の部分に一時マスクを形成し、硬化可能な材料及びその中に配合された少なくとも1種の顔料を有するガラスペースト層を基板及び一時マスクを覆って被着し、マスクされた部分の間の領域にある基板表面上にガラスペーストからリブ構造をマイクロ成型し、一時マスク上に存在するいかなる残留ペースト材料層も除去し、一時マスクを基板から除去し、マイクロ成型されたリブ構造をその上にもつ基板を焼成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 キャビティを有する版胴を作成する工程と、
 ガラスフリット及び硬化可能な有機材料を含むガラスペーストをリブ構造を画成するための前記版胴キャビティに入れる工程と、
 前記リブ構造を前記版胴から前記基板の表面に転写する工程と、
 前記硬化可能な材料を少なくとも部分的に硬化させる工程と、
 前記基板表面上の前記リブ構造から前記硬化可能な材料を除去して前記リブ構造に複数の細孔を形成する工程と、
 リブ構造を有する前記基板を前記リブ構造の前記複数の細孔に吸収される不透明顔料を含有する溶液に浸漬する工程と、
 前記不透明顔料を吸収したリブ構造を有する前記基板を焼成する工程と、を含むことを特徴とする、基板上に不透明リブ構造を製造する方法。

【請求項2】 前記基板がガラス基板を含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記ガラス基板の表面上には電極が既に形成されていることを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項4】 前記硬化可能な材料が紫外線硬化性組成物であることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項5】 前記硬化が、前記リブ構造の前記基板への前記転写と同時に生じることを特徴とする請求項4記載の方法。

【請求項6】 前記硬化可能な材料が熱可塑性であることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項7】 前記除去が、ほぼ300℃ないし400℃におけるバーンアウト処理を含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項8】 前記不透明顔料が、
 a) Fe_2O_3 、 MnO 、 MnO_2 、 Cr_2O_3 及び CoO の1つまたは組合せからなる群、
 b) TiO_2 、 CeO_2 及び ZrO_2 の1つまたは組合せからなる群、
 c) 市販の顔料の1つまたは組合せからなる群、
 から選ばれることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項9】 前記リブ構造以外の基板領域から前記顔料溶液をリンスする工程をさらに含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項10】 基板の表面の複数の部分に一時マスクを形成する工程と、
 ガラスフリット、不透明顔料、及び硬化可能な有機材料を含むガラスペースト層を前記基板表面及び一時マスクを覆って被着する工程と、
 所望のリブ構造に対応する彫込パターンを有する版胴面を前記ペースト被覆面に押しつけ、さらに前記硬化可能

な材料を少なくとも部分的に硬化させることにより、前記マスクで覆われていない前記基板表面領域で前記ペーストをリブ構造にマイクロ成型する工程と、
 前記一時マスク上に存在するいかなる残留ペースト層をも除去する工程と、
 前記基板から前記一時マスクを除去する工程と、
 マイクロ成型されたリブ構造を表面上にもつ前記基板を焼成する工程と、を含むことを特徴とする、基板上に不透明リブ構造を製造する方法。

【請求項11】 前記基板が、表面上に電極が既に形成されているガラス基板からなり、前記一時マスクが前記電極を覆って形成されることを特徴とする請求項10記載の方法。

【請求項12】 前記硬化可能な材料が紫外線硬化性組成物であることを特徴とする請求項10記載の方法。

【請求項13】 前記硬化可能な材料が熱可塑性であることを特徴とする請求項10記載の方法。

【請求項14】 前記不透明顔料が、
 a) Fe_2O_3 、 MnO 、 MnO_2 、 Cr_2O_3 及び CoO の1つまたは組合せからなる群、
 b) TiO_2 、 CeO_2 及び ZrO_2 の1つまたは組合せからなる群、
 c) 市販の顔料の1つまたは組合せからなる群、
 から選ばれることを特徴とする請求項10記載の方法。

【請求項15】 前記一時マスクが水溶性材料を含み、前記一時マスクの前記除去が水または水性溶液による洗浄を含むことを特徴とする請求項10記載の方法。

【請求項16】 ガラスフリット、硬化可能な有機材料及び不透明顔料を含むガラスペーストを基板の表面にリブを画成するパターンにして押し出す工程と、
 前記硬化可能な材料を硬化させる工程と、
 前記ガラスペーストのリブ構造を表面上に有する前記基板を焼成する工程と、を含むことを特徴とする、基板上に不透明リブ構造を製造する方法。

【請求項17】 前記基板が、電極が表面上に既に形成されているガラス基板を含むことを特徴とする請求項16記載の方法。

【請求項18】 前記基板がガラス基板を含み、前記方法が前記焼成に先立ち前記基板に電極を形成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項16記載の方法。

【請求項19】 前記ガラスペーストが非鉛ガラスのフリットを含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項20】 前記ガラスペーストが非鉛ガラスのフリットを含むことを特徴とする請求項10記載の方法。

【請求項21】 前記ガラスペーストが非鉛ガラスのフリットを含むことを特徴とする請求項16記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はフラットパネルディスプレイの分野に関し、特にプラズマアドレス型液晶

(PALC) ディスプレイ用の不透明リブ構造の製造に関する。

【0002】

【従来の技術】フラットパネルディスプレイ、例えば液晶ディスプレイは既知である。近年、液晶ディスプレイ(LCD)でアドレスを指定するためのプラズマチャネルの使用が知られるようになった。例えば、米国特許第4,896,149号、第5,036,317号、第5,077,553号、第5,272,472号、第5,313,223号はそれぞれ、そのような構造を開示している。これらの特許の開示内容は全て本明細書に参照として含まれる。このタイプのディスプレイ技術は高解像度ディスプレイに適したアクティブアドレス指定マトリックスを提供し、既知の薄膜トランジスタ(TFT)アクティブマトリックス手法と競合する選択肢である。

【0003】上記プラズマチャネルパネルは本明細書ではプラズマアドレス型液晶(PALC)ディスプレイとも称される。このタイプのプラズマディスプレイパネルは一般に、ヘリウム、ネオン及びキセノンの混合気のような放電ガスが満たされた放電空間を基板間に形成するように間隔をとって置かれた2枚の平行基板で形成される。それぞれの基板の対向する表面には間隔をおいた平行電極パターンがつけられ、例えば、一方の基板の電極は他方の基板の電極の方向と直交する方向に向けられる。電極がつけられている基板表面は一般に誘電体層で被覆され、赤色、緑色、及び青色発光体が2枚の基板の一方の誘電体層の内面上で分散する領域に別々に置かれている。誘電体層は一般に、配合及び必要な均一度に依存して500から600℃の間で焼成された鉛ガラスフリットである。表示画像は、一方の基板の電極と他方の基板の電極との間に適当な電圧を印加することにより前記ガス中で局所的に生じるプラズマ放電によりつくられる。ガス放電により局所的に放射される紫外光が近くの発光体を発光させる。

【0004】PALCディスプレイは、平行なチャンネル内に閉じ込められた比較的低圧(例えば、10ないし100 Torr (約 1.33×10^3 ないし 1.33×10^4 Pa))のガス、例えばHeの極めて非線型な電気的挙動に依存している。PALCディスプレイ100の部分断面が図1に示される。一對の平行電極101A(陽極)及び101C(陰極)が背面ガラス板101G上のそれぞれのチャンネル102に被着されて、例えば、チャンネルの底面を形成し、また非常に薄い誘電体シート103、例えば約50 μ m厚のガラスマイクロシートがチャンネルの上面を形成する。前記マイクロシート103の上の液晶層104が、本ディスプレイ100の光学的にアクティブな部分である。プラズマチャネル102に直交して走る、例えば酸化インジウムスズ(ITO)でつくられた透明電極をもつカバーシート105、例え

ば約1.1mmの透明ガラス板が液晶104の上に置かれている。他の従来型液晶ディスプレイで見られるものと同様の、通常の偏光板106、カラーフィルタ107及びバックライト108も、図に示されるように、共通して用いられる。

【0005】前記透明電極に電圧が印加されると、接地面がないため、電圧は液晶、マイクロシート、プラズマチャネル、及び透明電極と何であれ仮想接地となるものとの間に介在するその他の絶縁体との間で分圧される。実際問題としてこのことは、プラズマチャネルにプラズマが存在しなければ、液晶にかかる電圧降下が無視可能であり、透明電極及びプラズマチャネルとの交差により境界が定まる画素にはスイッチが入らないことを意味する。しかし、プラズマチャネルの一對の電極の間にガスをイオン化するに十分な電圧差が初めに印加されれば、プラズマがプラズマチャネルに形成され、よってプラズマチャネルが導電性になり、事実上接地面となる。この結果、プラズマが形成されたチャンネルの上部にある画素に対しては、液晶とマイクロシートの間でのみ電圧が分圧される。よって実質的な電圧降下が液晶にかかり、画素にスイッチが入れられる。チャンネル内のプラズマ点火によりこのチャンネルの上の列(ロウ)が選択される。チャンネル内のガスは電極対間電圧が正確に定められた閾値に達するまでは非導電性であるから、選択されない限り、ロウは行(カラム)電圧から極めて良好に絶縁される。この高非線型性により、非常に多くのロウをコントラストを失わずにアドレス指定することができる。

【0006】上記のようなディスプレイでは、隣り合う領域間の光クロストークを避け、コントラストを改善するために、不透明な障壁リブ110が基板の少なくとも一方(通常は背面基板)に配置され、電気的に絶縁された放電セルを形成する。この障壁リブ構造は一般に、パネル解像度に依存して例えば200 μ mから400 μ mのピッチをもつ、周期構造である。これらのリブは、例えば幅が約30~100 μ m、厚さ(すなわち高さ)が100~200 μ mである。

【0007】あるいは、一辺が約200~400 μ mの正方形の密閉セル形状が用いられている。このような正方形セルを形成する“リブ”は幅が約30 μ mから70 μ m、高さが約30から200 μ mである。このようなタイプのプラズマパネルは、例えば米国特許第4,853,590号、並びに日本国特許出願特開平4-255638号及び特開平4-075232号に記述されている。上述の平行障壁リブ網は独立にアドレス指定され得る画素のカラムの境界を定める。2つの直交する電極網により、選択された画素でガスをイオン化できる。イオン化されたガスから放射される紫外光が、表示されるべき画像の構成に従って前記画素に付随する蛍光体領域を励起する。

【0008】これまでは、一般にシルクスクリーン法に

よるかあるいは被着フリット層のサンドブラストにより障壁リブが作られてきた。開示内容が本明細書に参照として含まれる、関連同時係属米国特許出願第08/820,206号は、障壁リブ作成のためのマイクロ成型プロセスを開示している。上記マイクロ成型法にともなう、特に不透明リブ材を被着する場合の1つの難点は、リブ構造間のガラス基板上に不透明材料の薄膜を被着してしまう可能性があることである。従来のスクリーン印刷法及びフォトリソグラフィをベースにした方法であれば、リブ間の残留膜形成は通常避けられる。しかし印刷工程数を制限することが望ましい低コストプロセスに対しては、スクリーン印刷法及びフォトリソグラフィをベースにした方法は、例えば約20 μ m厚という薄いリブの作成に限定される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来方法は一般に、特に高アスペクト比のリブの、リブ形状を維持することを困難にする溶剤ベースの材料を用い、通常はリブ形状を維持するための硬化工程をさらに必要とする。従って、PALCディスプレイ用の不透明リブ構造を作成するための改善された方法が必要とされている。

【0010】本発明は、マイクロ成型技法を用いるが、リブ構造間に不透明材料の残留膜を残さない、フラットディスプレイパネル用の不透明リブ構造を作成するための新規な方法を提供する。また、構造を改善し、製造コストを下げる、改善されたマイクロ成型法も提供する。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の一態様に従えば、プラズマアドレス型液晶(PALC)ディスプレイのようなフラットパネルディスプレイに用いるための不透明リブ構造を製造する方法は、基板及び所望の寸法及び間隔をもつ障壁リブに相補的なキャビティが表面に形成されている凹版版胴の作成を含む。ガラスフリット及び固化可能、凝結可能または硬化可能(以降“硬化可能”と総称する)な材料、例えば紫外線感光性材料を含む硬化可能なガラスペーストを、前記版胴キャビティに与えてリブ構造を画成する。有用な硬化可能材料は、マイクロ成型が可能であってバーニングにより容易に除去できるものでなければならず、熱可塑性及び熱硬化性材料を含む。しかし、一般には熱可塑性材料が好ましい。リブ構造は、例えば紫外線照射により、少なくとも部分的に固化または硬化して版胴から基板表面に転写される。硬化可能な材料、例えば紫外線感光性材料は、次いでバーンアウトを施すことにより基板表面上のリブ構造から除去され、リブ構造を多孔質にする。次いで多孔質リブ構造を有する基板は、リブ構造に吸収される不透明顔料を含有する溶液に浸漬され、さらに、水及びアルコールのような適当なリンス液でリンスされて余分な顔料が除去された後、焼成される。

【0012】本発明の別の態様に従えば、プラズマアドレス型液晶(PALC)ディスプレイのようなフラットパネルディスプレイに使用するための不透明リブ構造を製造する別の方法は、(a)基板表面の部分部分に一時マスクを形成し、(b)前記基板及び一時マスクを覆って、ガラスフリット、硬化可能な材料、例えば熱可塑性または熱硬化性材料、及び前記材料に配合された少なくとも1種の不透明顔料を含む固化可能なガラスペーストの定厚層、すなわち、例えば $\pm 10\%$ の、精密公差内で一様な膜厚をもつ層を被着し、(c)平板または円筒凹版版胴を基板の前記被覆面に押し付けることにより前記ガラスペーストのリブ構造をマイクロ成型し、さらに前記硬化可能材料を硬化させ、(d)リブ構造間の前記一時マスク上に存在するいかなる残留不透明ペースト材層も除去し、(e)基板から一時マスクを除去し、(f)マイクロ成型されたリブ構造を表面上にもつ基板を焼成する工程を含む。有用な硬化可能な材料はマイクロ成型が可能でバーニングにより容易に除去できるものでなければならず、熱可塑性であることが好ましい。

【0013】本発明のさらに別の態様に従えば、プラズマアドレス型液晶(PALC)ディスプレイのようなフラットパネルディスプレイに使用するための不透明リブ構造を製造するさらに別の方法は、硬化可能な材料を有するガラスペーストをリブを定めるパターンで基板表面上に押し出し、ガラスペーストのリブパターンを表面上にもつこの基板を焼成する工程を含む。他の実施の形態と同様に、有用な硬化、可能材料はバーニングにより容易に除去できるものでなければならず、熱可塑性であることが好ましい。前記ガラスペーストは、先に挙げた他の方法に関して上に概括したように、不透明な顔料を含んでいてもよいし、あるいは多孔質構造をつくり、浸漬及びリンスされるものであってもよい。

【0014】本発明の上記及びその他の態様は、以下に述べる詳細な説明により明らかになるであろう。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に示される実施の形態を参照して本発明をさらに詳細に説明する。以下に説明する実施の形態は例として提示されるにすぎず、本発明の概念をいずれかの特定の物理的構成に限定する意味にとつてはならないことを認識しておくべきである。

【0016】図1は、本明細書の「従来の技術」の節で簡単に論じた、通常のプラズマアドレス型液晶(PALC)ディスプレイの断面を示す。一對の平行電極101A(陽極)及び101C(陰極)が、例えば背面ガラス板101Gのそれぞれのチャネル102に被着されてチャネル底面を形成し、非常に薄い誘電体シート103、例えば約50 μ m厚のガラスマイクロシートが前記チャネル102の上面を形成する。マイクロシート103の上にある液晶層104がディスプレイ100の光学的なアクティブ領域である。前記プラズマチャネル102と

直交して走る、例えば酸化インジウム・錫（ITO）でつくられた透明電極をもつカバーシート105、例えば約1.1mmの透明ガラス板が前記液晶104の上に置かれる。他の従来型液晶ディスプレイで見られるものと同様の、通常の偏光板106、カラーフィルタ107及びバックライト108も、図に示されるように、共通に用いられる。不透明リブ110がチャネル102を分離する。

【0017】本発明に従う不透明リブ作成技法の択一的な3つの実施の形態をここで説明する。

【0018】第1に説明する第1の実施の形態は、図2(a)～(d)および図3(a)～(c)に示されている。充填工程である工程1が、図2(a)に示される。工程1に先立ち、リブ構造を作成するためのパターンが凹版版胴201に一組の彫込すなわちキャビティ200としてあらかじめ画成され、ある量のリブ原材料202が与えられる。工程1において、リブの作成に用いられる原材料202、すなわち硬化可能な有機材料を含むガラスフリットペーストが、円筒であることが好ましい、軟質凹版版胴201に形成された彫込すなわちキャビティ200にドクターブレードでかき入れられて、作成されるべきリブ構造を定めるキャビティパターンを満たす。

【0019】図2(b)に示される、転写工程である工程2において、版胴201内のペースト状リブ材202が基板204、例えば表面上には既に電極が形成されているかあるいは形成されていないガラス基板の表面に転写され、図2(c)に示されるリブ205が定着される。ペースト状リブ材202が紫外光照射により硬化可能であれば、転写後もリブ形状が保たれるように、前記転写を紫外光（UV）照射下で行って、前記材料202を少なくとも部分的に硬化させる。ペースト状リブ材202がフリット及びUV感光性有機材料からなっている場合には、前記材料202の全てにわたって完全なUV硬化を行うことができるように、材料202はリブ205の厚み、例えば200ないし400 μ m全体にわたってUV感光性であることが好ましい。

【0020】図2(d)で表わされる、バーンアウト工程である工程3において、リブ205を形成している材料内の前記有機材料が、この有機材料を“焼き出す”のに十分な温度まで、一般には約300℃ないし約400℃の温度まで前記基板を加熱することにより除去される。このバーンアウト工程により、リブ205を形成している材料は多孔質になる。

【0021】図3(a)に示される、浸漬工程である工程4において、多孔質リブ205をもつ基板204が、リブ205にある細孔を満たしてリブ205を不透明化及び／または着色する、例えば黒色またはその他の不透明着色顔料を含有する溶液207を入れた容器206内に浸漬される。適当な顔料には、金属酸化物、着色ガラ

スの微粉末、またはこれらの混合物が含まれる。リブ205にある細孔への顔料含有溶液207の浸込を容易にするには浸漬が好ましいが、同業者には明らかなように、スプレーのような別の方法を用いて前記浸込を達成することもできる。

【0022】工程4に続いて、水及びアルコールのような、適当なリンス液208内でのリンス（図3(b)に示される工程5）が行われ、基板の無孔性領域から前記顔料溶液を除去する。次いで基板は乾燥されて、前記ガラスフリットが溶融するに十分な、例えば約450℃から約600℃までの温度で焼成される（図3(c)に示される工程6）。

【0023】上述したプロセスは、フォトリソグラフィ及びスクリーン印刷のような電極形成技法と適合する。この点に関しては、ガラス基板204上へのリブ構造205の形成プロセスの間、リブ間の基板表面は透明なままであり、事実上影響を受けない。

【0024】UV感光性、すなわちUV硬化性材料に関して上述したが、本発明の範囲及び精神の内、熱可塑性または熱硬化性材料のような、他の種類の硬化可能材料も用いることができる。リブ構造が不透明顔料の受け入れ及び保持に適した細孔をもって形成され得る限り、適当ないかなる材料も用いることができる。

【0025】次に、本発明の第2の実施の形態について、図4(a)～(f)および図5を参照して説明する。本実施の形態の工程1に先立ち、既知の多くの技法のいずれか、例えば米国特許第5,514,503号、第5,701,815号及び第5,544,582号に開示されるようなカラーフィルタプロセス、あるいはフォトリソグラフィにより、電極302をもつ適当な基板301が作成される。

【0026】図4(a)に示される工程1において、水溶性材料で形成されることが好ましい一時マスク303が、電極302が表面上に既に形成されているガラス基板301上に印刷される。このマスク303は前記電極302を覆うパターンで印刷されるが、基板301への障壁リブ305の取付のために電極302の間の基板表面の帯状部分306は露出したままにされる。水溶性一時マスクは、障壁リブ形成後容易に除去できるものであることが好ましい。適当な水溶性マスク配合材料には、例えばゼラチン、ポリビニルアルコール、及びヒドロキシエチルセルロースが含まれる。

【0027】図4(b)に示される工程2において、実質的に一様な厚さをもつ硬化可能な不透明リブ材、例えば黒色または不透明着色顔料を有するガラスフリットをもつ、熱可塑性または熱硬化性材料の連続層304が基板301の一時マスク303保持面全体にブレード塗布される。同業者には明らかなように、例えばUV感光性材料を含む数多くの硬化可能材料を本発明の精神の範囲内で用いることができる。

【0028】図4(c)で示される工程3において、先に開示内容を本明細書に含めた米国特許出願第08/820,206号で詳細に説明されるように、被覆された表面に対して相補的な彫込パターンを有する円筒または平板の凹版版胴を押し付けることにより、前記定厚層304にリブがマイクロ成型される。

【0029】基本的に、本方法は基板上に直接被着された被覆層すなわちフリット含有材料層を所望のパターンでエンボス加工することを含む。図5は、熱可塑性材料ではなくUV感光性材料312を用いる、上記のマイクロ成型の実施の形態の詳細を示す。図5に示される実施の形態において、彫込パターン316はプラズマアドレス型液晶ディスプレイパネル用の障壁リブ構造に対する所望のパターンに対応する。円筒凹版版胴318の彫込面316がフリット含有材料312に接触してそこにエンボスを付け、彫込パターン316に対応する自立構造を形成する。必要であるかあるいは望ましければ、フリット含有材料312に十分な流動性を与えるために、円筒版胴318との接触に先立ちフリット含有材料312を加熱することもできる。これは、例えば輻射加熱によるか、あるいは円筒凹版版胴が接触する前に前記層に加熱空気を吹き付けることにより達成することができる。前記材料312は、例えばUV光324により硬化し、同時にフリット含有材料312がリブに成型される。熱可塑性材料が用いられる場合には、成形後のリブの硬化は冷却により達成される。

【0030】本実施の形態の工程1に先立って想定されているように、電極302が基板301上に既に形成されている場合には、マイクロ成型されたリブ構造の最終製品の電極に対する位置合わせを確実にするための適切な手段が取られなければならないことはもちろんである。あるいは、同業者には明らかなように、マイクロ成型リブ構造が形成された後に電極を形成することもできる。

【0031】当然のことであるが、マイクロ成型されるべき材料層は選択された深さを有し、よって、図5に示されるようなマイクロ成型プロセス中に、リブ構造が形成されない場所に被着されている材料の実質的に全てが、リブ構造が形成される隣接領域に前記プロセスにより移され、加熱による膨張及び／または冷却による収縮を全て考慮に入れて、リブ構造を完全に形成するために成型金型を満たすに十分な量の材料が利用できる。それにもかかわらず、リブ材の残留膜がリブ構造間に残されることが多い。

【0032】図4(d)に示される工程4において、リブ間の前記水溶性マスク303の上に存在する上記の薄い残留材料層304'が適当な溶剤により除去される。

【0033】図4(e)に示される工程5において、一時マスク303が適当な溶剤により除去される。前記マスクが水溶性材料で形成されていれば、マスクの除去は

水またはその他の水性溶液で洗浄することにより達成される。図4(f)に示される工程6において、前記フリットを溶融するため、約400℃から約600℃の温度で前記構造の熱焼成が行われる。

【0034】第1のプロセス例と同様に、この第2のプロセス例も様々な電極形成技法と適合し、不透明リブ間にある基板の透明性を維持する。

【0035】本発明の第3の実施の形態が図6(a)および(b)に示される。図6(a)に示される工程1において、リブ材、例えばフリット及び黒色またはその他の不透明着色顔料をもつUV感光性材料401が、UV照射のもとで直接、基板404、例えばガラスの表面上に押出ダイ402を通して押し出され、次いで金属電極406が前記基板404上に、例えば印刷されて、形成される。図6(b)に示される工程2において、有機材料のバーニアウト及びフリットの溶融に適した、例えば約400℃ないし約600℃の温度で上記集成体が焼成されて、プロセスが完了する。

【0036】同業者には当然であろうが、押出ダイ402を備えた押出機408は、基板404上に平行リブ405のパターンでリブ材401を被着する。この平行リブ405は明らかに、基板404の全面にわたって1パスで形成するか、あるいはリブを1本ずつマルチパスで形成できる。

【0037】上述したUV感光性結合材料の他に、熱可塑性あるいはその他の反応性結合材料も、上記プロセスをこれらの結合材料の固化あるいは硬化に適した条件に適切に修正すれば、用いることができる。さらに上記リブ材は、その中に不透明顔料が既に配合処理されているタイプであっても、あるいは顔料が、例えば上述したように浸漬により添加されるタイプであってもよいことも明らかである。

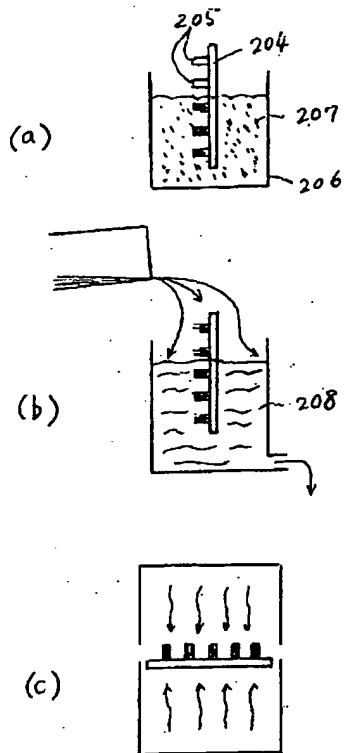
【0038】上記不透明リブ構造の作成に用いられる材料は、所望の不透明度及び色彩を得るために添加された十分な量の不透明剤、例えば不透明顔料が添加された、鉛ガラスまたは非鉛ガラスのフリットからなる配合物により得ることができる。例えば、 Fe_2O_3 、 MnO 、 MnO_2 、 Cr_2O_3 及び CoO のような酸化物は黒色を得るために用いることができ、また TiO_2 、 CeO_2 、あるいは ZrO_2 のような酸化物は白色を得るために用いることができる。これらの代わりに、市販の顔料を用いることもできる。

【0039】550℃の焼成温度に適合した失透化フリットを用いて、マイクロ成型技法により上記のような黒色リブ構造を作成し得ることが実験により示された。前記フリットには、例えばサーデック株式会社(Cerdac S. A.)から市販されている黒色顔料を添加した。

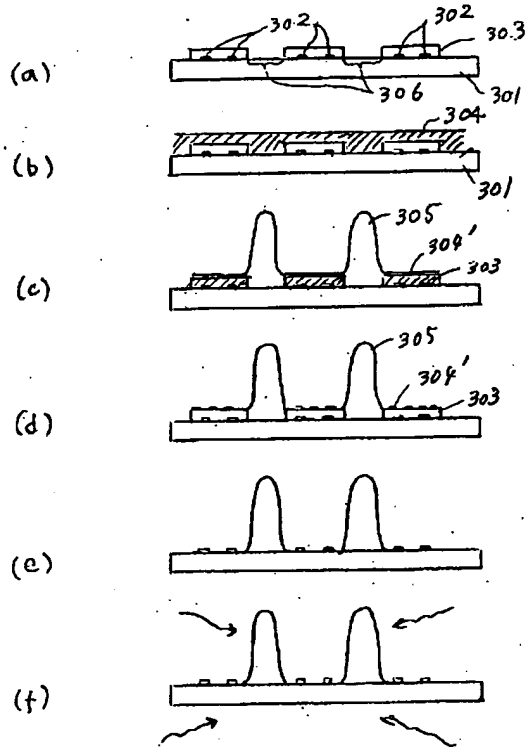
【図面の簡単な説明】

【図1】通常のアラズマアドレス型液晶(PALC)デ

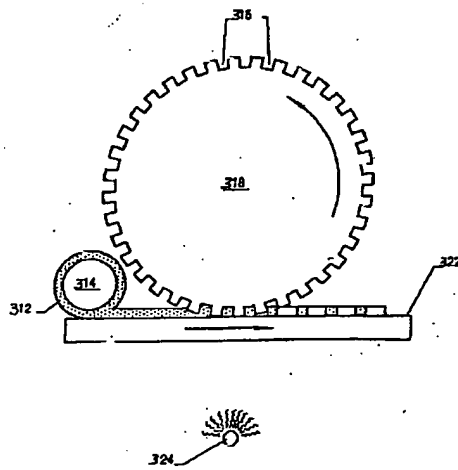
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

